

---

p-ISSN: 2460-092X, e-ISSN: 2623-1662  
Volume 4, Nomor 1, Juni 2018  
Hal. 105 - 120

---

 **JUSIFO**  
JURNAL SISTEM INFORMASI

## Penerapan Metode *Top-down* dalam Pengembangan Jaringan Komputer Lokal Perusahaan

Syahril Rizal<sup>1</sup>, Benny Wilson Saputra<sup>2</sup>

syahril.rizal@binadarma.ac.id<sup>1</sup>, bennywilsonsaputra@gmail.com<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Darma

<sup>2</sup>Universitas Bina Darma

Diterima: 17 Mei 2018 | Direvisi: 31 Mei 2018 | Disetujui: 19 Juni 2018

© 2018 Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi,

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

**Abstrak:** Teknologi jaringan komputer merupakan kebutuhan yang tak mungkin lepas dari perusahaan-perusahaan saat ini. PT. XXX merupakan salah satu perusahaan yang telah menerapkan teknologi ini di perusahaannya. Namun ada beberapa masalah yang sering terjadi seperti sering terjadinya putus koneksi, tidak ada manajemen IP Address, terbatasnya jangkauan koneksi nirkabel, manajemen perangkat jaringan yang tidak sesuai, keamanan jaringan yang tidak memadai serta tidak ada sistem penyimpanan terpusat (*Server Data*), ini dikarenakan kurang baiknya desain jaringan komputer dan perangkat jaringan yang sudah termakan usia. *Top-Down Approach* merupakan suatu pendekatan pengembangan sistem jaringan komputer yang bisa diterapkan karena berorientasi kepada area bisnis. karena komponen puncak akan menyediakan semua kebutuhan yang diperlukan agar tercapainya target bisnis. Dengan pengembangan jaringan komputer menggunakan metode *Top-Down* diharapkan para operator jaringan komputer PT. XXX dapat membangun jaringan komputer sesuai dengan kebutuhan.

**Kata Kunci:** Jaringan Komputer, Metode *Top-Down*, Pengembangan

**Abstract:** Computer network technology is a necessity that cannot be separated from companies today. PT. XXX one of the companies that have applied this technology in his company. However, there are some frequent problems such as frequent disconnection, no IP Address management, limited wireless connection range, improper network device management, inadequate network security and no centralized storage system (*Data Server*). This is due to poor design of computer networks and network devices that have been age. *Top-Down Approach* is a computer network system development approach that can be applied because it is oriented to the business area. Because the top component will provide all the necessary requirements to achieve business targets. With the development of computer networks using the *Top-Down* method is expected to operators of computer network PT. XXX can build computer network in accordance with the needs of the company.

**Keywords:** Computer Network, *Top-Down Method*, Development

## 1 PENDAHULUAN

Perusahaan pembiayaan pembelian kendaraan PT. XXX adalah satu perusahaan yang telah menerapkan teknologi jaringan komputer untuk mendukung aktivitas hariannya. Saat ini penggunaannya masih belum maksimal dikarenakan terdapat beberapa masalah yang sering terjadi diantaranya sering terjadinya putus koneksi, tidak ada manajemen IP Address, terbatasnya jangkauan koneksi nirkabel, manajemen perangkat jaringan yang tidak sesuai, keamanan jaringan yang tidak memadai serta tidak ada sistem penyimpanan terpusat (*Server Data*). Untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas jaringan komputer yang ada pada perusahaan maka diperlukan pengembangan jaringan komputer.

*Top-Down Approach* merupakan suatu pendekatan pengembangan sistem jaringan komputer yang bisa diterapkan karena berorientasi kepada area bisnis. Pendekatan ini

mengarah kepada pemenuhan kebutuhan dan sasaran bisnis perusahaan. Melalui orientasi bisnis yang jelas dapat menunjang arah dan sasaran pencapaian tujuan perusahaan secara lebih efisien dan efektif. Berdasarkan permasalahan diatas maka perlu dilakukan pengembangan jaringan komputer dengan menggunakan metode *Top-Down*, agar fungsi jaringan komputer perusahaan dapat lebih optimal sesuai dengan kebutuhan dan sasaran bisnisnya.

## 2 METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Metode Perancangan *Top-Down*

Penelitian ini menggunakan metode *Top-Down Approach*, dimana pembuat keputusan suatu organisasi mengambil keputusan untuk membangun jaringan dengan perhitungan kebutuhan komputer beserta fasilitasnya untuk seluruh unit dalam instansi tersebut (Goldman, 2004). Pengembangan desain jaringan komputer lokal dengan dilaksanakan dalam 4 fase utama (P. Open Heimer, 2011):

#### 1. Menganalisis Kebutuhan

Tahap ini menghasilkan model kebutuhan pengembangan jaringan lokal perusahaan. Fase diawali dengan mengumpulkan informasi kebutuhan melalui wawancara dan pengukuran kualitas jaringan lokal yang sudah ada.

#### 2. Membangun Desain Logis Jaringan

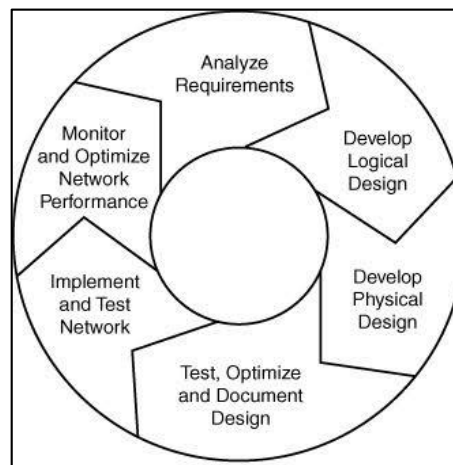
Berdasarkan model kebutuhan yang dihasilkan, dibangun desain logis jaringan lokal. Model yang dihasilkan antara lain: topologi logis, pemetaan alamat jaringan, perencanaan keamanan dan manajemen jaringan, dan perencanaan layanan jaringan.

#### 3. Desain Jaringan Fisik

Tahap ini menghasilkan desain jaringan fisik yang berupa: pemilihan teknologi dan spesifikasi infrastruktur jaringan komputer termasuk kabel, *switch*, *Access point*, dan *router*, dan perencanaan penempatan perangkat infrastruktur jaringannya.

#### 4. Pengujian dan Mendokumentasikan Desain Jaringan

Langkah-langkah akhir dalam desain jaringan *Top-Down* penulis melaksanakan rencana tes, membangun prototipe atau pilot, mengoptimalkan desain jaringan.



Gambar 1. Siklus Perancangan *Top-Down*

### 2.2 Parameter kualitas jaringan

Ada empat parameter yang dijadikan referensi umum untuk dapat melihat performa dari sebuah jaringan yaitu *Packet loss*, *Delay*, *Bandwidth*, dan *throughput* (Yani, 2009):

1. **Packet loss**, merupakan banyaknya paket yang gagal mencapai tempat tujuan paket tersebut dikirim. Ketika *packet loss* besar maka dapat diketahui bahwa jaringan sedang

- sibuk atau terjadi *overload*. *Packet loss* mempengaruhi kinerja secara langsung. Ketika nilai *packet loss* suatu jaringan besar, dapat dikatakan kinerja jaringan tersebut buruk.
2. **Delay**, merupakan lamanya waktu yang dibutuhkan oleh data atau informasi untuk sampai ke tempat tujuan data atau informasi tersebut dikirim. *Delay* pada suatu jaringan akan menentukan langkah apa yang akan kita ambil ketika me-manajemen suatu jaringan. Ketika *delay* besar, dapat diketahui jaringan tersebut sedang sibuk atau kemungkinan yang lain adalah kapasitas jaringan yang kecil sehingga bisa melakukan tindakan pencegahan agar tidak terjadi *overload*. Misalkan dengan memindahkan sebagian aliran data ke jalur lain atau memperbesar kapasitas jaringan kita.
  3. **Bandwidth**, adalah suatu ukuran dari banyaknya informasi yang dapat mengalir dari suatu tempat ke tempat lain dalam suatu waktu tertentu. *Bandwidth* dapat digunakan untuk mengukur aliran data analog dan aliran data digital. Satuan yang dipakai untuk *bandwidth* adalah *bits per second* atau sering disingkat sebagai bps.
  4. **Throughput**, Kemampuan *throughput* dalam menopang perangkat keras disebut dengan bandwidth. Kecepatan data rata-rata yang diterima oleh suatu node dalam selang waktu pengamatan tertentu.

### 2.3 Standarisasi ETSI-TIPHON

ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) adalah sebuah organisasi eropa yang didirikan pada tahun 1988 dan bertanggung jawab untuk pembentukan standar telekomunikasi teknik, ETSI menghasilkan *European Telecommunication Standards* (ETS) untuk keanggotaannya, yang terdiri dari operator jaringan, produsen PTT, pengguna, dan Lembaga penelitian.

Salah satu standar yang dikeluarkan oleh ETSI adalah TIPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*), tahun 1998 yang mengeluarkan standar penilaian QOS (*Quality Of Service*) untuk parameter *Throughput*, *Delay*, dan *Packet Loss*. (ETSI-TIPHON).

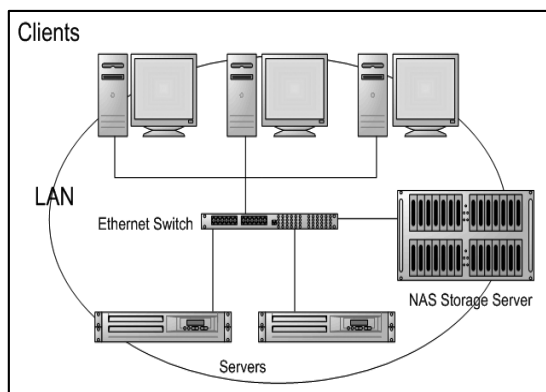
**Tabel 1. Standarisasi Throughput**

Kategori Degradasi	Throughput (%)	Delay (ms)	Packet Loss (%)	Jitter (ms)
Sangat Bagus (4)	100	<150	0	0
Bagus (3)	75	150-300	3	0-75
Sedang (2)	50	300-450	15	75-125
Jelek (1)	<25	>450	25	125-225

### 2.4 Network Attached Storage

*Network Attached Storage* (NAS) adalah sebuah media penyimpanan jaringan yang dapat berupa sebuah *dedicated hardware* atau dapat pula berupa media penyimpanan yang dibangun dari sebuah komputer. Klien mengakses NAS melalui RPC (*remote-procedure call*) seperti NFS untuk UNIX atau CIFS untuk Windows. RPC dibawa melalui TCP atau UDP (*User Datagram Protocol*) dari *IP network* biasanya dalam *local-area network* (LAN) yang sama dengan yang membawa semua lalu lintas data ke klien, (Mahadi 2014).

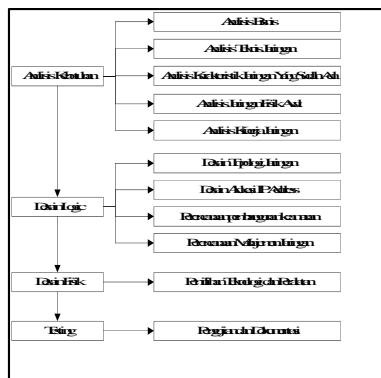
NAS membawa kebebasan platform dan meningkatkan kinerja bagi suatu jaringan. NAS *device* biasanya merupakan *dedicated single-purpose machine* (Gustiansyah, 2006). Keuntungan menggunakan NAS yang utama adalah kemudahan mengakses dan *backup* data. Perangkat ini hanya perlu dihubungkan dengan server melalui jaringan (hub, switch, atau router), dengan ini anda dapat mengakses data anda dimanapun dan melalui perangkat apapun selama perangkat tersebut bisa terhubung ke jaringan (internet atau intranet). *Backup* data pada NAS amat mudah, karena NAS memberikan fleksibilitas dalam sistem penyimpanan dari RAID 0 hingga RAID 10, sehingga data anda aman.



**Gambar 2. Struktur Infrastruktur NAS**

## 2.5 Kerangka Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini penulis menggunakan metode *Top Down Network Design* sebagai alur yang digunakan dalam kegiatan melakukan penelitian sampai mendokumentasikan hasil yang di peroleh dan meyusunnya dalam bentuk sebuah karya ilmiah



**Gambar 3. Kerangka Berfikir**

## 2.6 Rancangan Pengembangan

### 1. Analisis Kebutuhan

Langkah pertama dalam melakukan rencana pengembangan yaitu dengan analisis kebutuhan sesuai dengan metode *Top-Down Network Design*, ada beberapa analisis yang akan dilakukan dalam melakukan analisis kebutuhan yaitu:

#### a. Analisis Bisnis

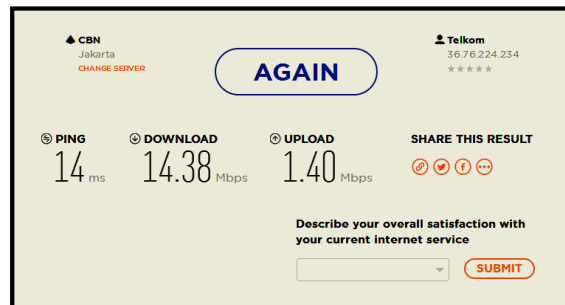
Jaringan komputer lokal yang digunakan oleh perusahaan ditujukan hanya untuk memenuhi kebutuhan aktivitas internal perusahaan. Aktivitas tersebut berupa kegiatan administrasi perkantoran yang dilaksanakan oleh seluruh staf dan pimpinan perusahaan. Pelanggan atau pihak luar tidak diperkenankan menggunakan fasilitas jaringan karena akan mengganggu keamanan data perusahaan.

Pembatasan akses layanan bagi pengguna akan dilakukan bagi setiap pengguna dan disesuaikan dengan aktivitasnya.

Layanan koneksi internet akan diberikan secara selektif kepada para pengguna. Selain itu koneksi internet juga akan digunakan untuk berkomunikasi dengan kantor lain melalui saluran *Virtual Private Network (VPN)*.

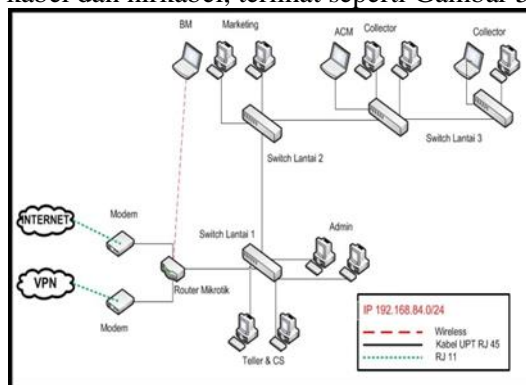
## b. Analisis Teknis jaringan

Koneksi jaringan komputer pada kantor perusahaan dengan internet dilakukan dengan menggunakan dua buah modem sebagai jalur ke ISP (*Internet Service Provider*), salah satu digunakan untuk jalur VPN (*Virtual Private Network*). ISP yang digunakan adalah PT. Telkom dengan besaran Bandwidth 2 MB (*Mega Byte*). Ini terlihat dari hasil uji *speedtest*.

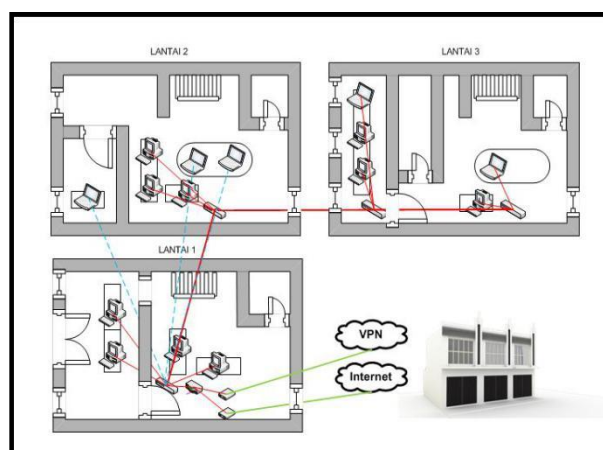


Gambar 4. Pengukuran *Bandwidth* Layanan Internet

Pada jaringan kantor perusahaan terdapat satu unit *router* mikrotik yang berfungsi sebagai penghubung antara jaringan lokal dan *internet*, media yang digunakan untuk menghubungkan jaringan ke *user* adalah kabel dan nirkabel, terlihat seperti Gambar 5.



Gambar 5. Topologi Logis Jaringan Komputer



Gambar 6. Topologi Fisik Jaringan Kantor Perusahaan

Secara fisik dan logis jaringan komputer menggunakan topologi jaringan bertingkat dimana setiap *switch* akan terhubung langsung dengan *user* dan *switch-switch* lainnya untuk mencapai keseluruhan bagian. Selain itu jaringan nirkabel hanya mengandalkan akses *fitur*

*wireless* yang tersedia di *router* Mikrotik RB 751 yang juga mendukung koneksi nirkabel, namun jangkauan sinyal dari *router* ini hanya bisa digunakan untuk karyawan yang ada di lantai dasar, ini membuat kurangnya mobilitas karyawan yang menggunakan *Notebook*.

Masalah lain yang sering adalah terjadi ketika melakukan penyimpanan data. Setiap melakukan pertukaran data selalu digunakan dengan menggunakan media *removable* (*Flashdisk*) ini dikarenakan tidak adanya pusat penyimpanan data (*Server Data*).

c. Analisis Karakteristik Jaringan

Jaringan komputer yang digunakan saat ini hanya menggunakan 1 domain network sehingga membuat semua data disebar (*broadcast*) keseluruhan divisi kerja. Hal ini tentu saja membuat data menjadi kurang aman, karena tidak semua data diperbolehkan dilihat atau diakses oleh divisi lain. Selain itu juga dapat membuat lambatnya koneksi apabila ada yang melakukan proses *download* ataupun *streaming* di jam kerja karena tidak meratanya pembagian bandwidth yang ada, dan juga mengakibatkan sulitnya dalam melakukan kontrol masing-masing divisi. tabel 1.

**Tabel 2. IP Address jaringan**

Nama	Network	Gateway
Admin		
CS		
Teller		
Marketing	192.168.84.0/24	192.168.84.254
Admin Col & Coll		
BM		
ACM		

d. Analisis Jaringan Fisik Awal

Melakukan tahap analisis pada jaringan fisik awal berupa spesifikasi perangkat infrastruktur jaringan komputer yang ada atau yang digunakan perusahaan. Perangkat yang digunakan adalah PC sebanyak 10 unit, *router switch* dan modem masing-masing satu unit. Perangkat pendukung berupa *printer* dan *splitter*.

e. Analisis Kinerja Jaringan

Analisis lalu lintas jaringan dilakukan dengan mengukur kualitas layanan jaringan komputer pada kantor perusahaan. Hasil pengukuran kinerja jaringan menjadi salah satu pertimbangan kebutuhan sebagai upaya pengembangan jaringan pada jaringan komputer lokal perusahaan. Nilai yang didapat untuk setiap parameter kualitas layanan adalah sebagai berikut:

- *Bandwidth* antara 75-97%,
- *Packet loss* antara 3-11%,
- *Delay* rata-rata antara 11-47 ms.

f. Kesimpulan Analisis Kebutuhan

Setelah melakukan analisis kebutuhan yang pada jaringan komputer pada kantor perusahaan, didapat beberapa kesimpulan yang bisa digunakan sebagai acuan dalam melakukan pengembangan jaringan komputer perusahaan.

Hasil evaluasi kinerja jaringan berdasarkan standar dari ETSI (*European Telecommunication Standards Institute*) TIPHON, didapat bahwa untuk parameter *Throughput* berkategori bagus, parameter *delay* berkategori sangat bagus, dan parameter *packet loss* berkategori bagus.



## g. Rencana Pengembangan

Rencana pengembangan jaringan komputer lokal untuk kantor perusahaan PT .XXX adalah sebagai berikut:

1. Mengganti Topologi Jaringan yang lama yaitu jaringan bertingkat menjadi topologi *star*, karena memiliki kelebihan apabila terputusnya koneksi di sebuah divisi tidak akan mengganggu kinerja divisi yang lain.
2. Mengelola perangkat jaringan termasuk instalasi kabel yang ada.
3. Mengganti dan menambah perangkat jaringan seperti *Switch Manageable* dan *Access Point*.
4. Menambah *server* data yang berfungsi sebagai penyimpanan data masing-masing divisi.
5. Mengkonfigurasi ulang *IP address* menjadi 5 *network* dengan menggunakan VLAN, dimana setiap divisi mendapat 1 jenis *IP network* yang awalnya hanya menggunakan 1 jenis *IP network*, dengan dipecahnya *IP address* menjadi 5 bagian maka akan lebih mudah untuk mengontrol jaringan.
6. Mengatur *bandwidth* sehingga aliran data setiap divisi menjadi lebih stabil.

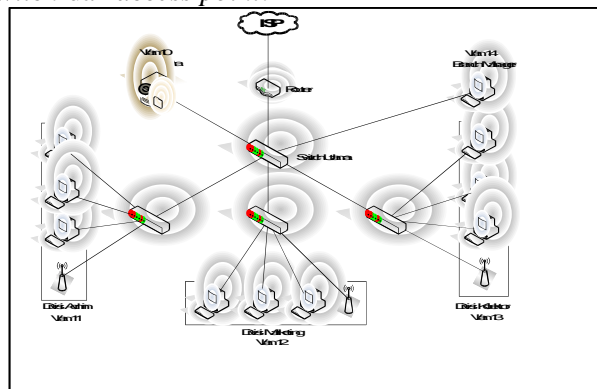
## 2. Desain Logis

Pada fase kedua dari metode *Top-Down Network Desain* adalah desain jaringan logis. Pada fase ini penulis akan melakukan beberapa desain yaitu:

## a. Topologi Jaringan

Desain topologi jaringan baru dilakukan sebagai upaya pengembangan jaringan komputer kantor perusahaan, serta melakukan konfigurasi *routing* dan *switching* pada infrastruktur.

Topologi jaringan yang baru sudah menggunakan hierarki yang lebih baik, yaitu menggunakan tiga lapis jaringan yaitu: lapisan inti yang terdiri dari *router* untuk koneksi ke internet, lapisan distribusi yang terdiri dari *manageable switch* (*switch* utama), dan lapisan akses yang berupa *switch* dan *access point*.



**Gambar 7. Rancangan Topologi Baru**

## b. Desain Alokasi IP Address

Untuk desain distribusi alamat perangkat (*IP Address*) baru pada jaringan komputer perusahaan digunakan metode pembagian segmen CIDR (*Classless Inter-Domain Routing*).

**Tabel 3. Desain Alokasi IP Address**

Nama	Network	Range IP Address	Host
Divisi Admin	192.168.1.0/28	192.168.1.1 – 192.168.1.14	14
Divisi Marketing	192.168.1.16/28	192.168.1.17 – 192.168.1.30	14
Divisi Kolektor	192.168.1.32/28	192.168.1.33 – 192.168.1.46	14
BM	192.168.1.48/28	192.168.1.49 – 192.168.1.62	14

Nama	Network	Range IP Address	Host
Server Data	192.168.1.64/28	192.168.1.65 – 192.168.1.78	14

c. Perencanaan Keamanan

Perancangan keamanan dilakukan dengan membatasi akses dan aliran data pada masing-masing divisi sesuai dengan kebutuhan dan peraturan yang disesuaikan dengan keinginan kepala kantor agar terjaminnya keamanan aliran data yang ada. Pembatasan terutama ke layanan media sosial dan divisi yang berbeda.

**Tabel 4. Pengaturan hak akses**

Nama Divisi	Allowed access	Denied access
Administrasi	* server data * Internet	* Youtube.com, Facebook.com * Telnet Router * Divisi lain
Marketing	* server data * Internet	* Youtube.com, Facebook.com * Telnet Router * Divisi lain
Kolektor	* server data * Internet	* Youtube.com Facebook.com * Telnet Router * Divisi lain
Pimpinan	* server data * Internet * Telnet * Administrasi	* Divisi lain selain admin
Server Data	* Akses divisi	Telnet Router

d. Perencanaan Manajemen Jaringan

Manajemen jaringan dilakukan agar memudahkan operator dalam melakukan pengawasan jaringan, beberapa konfigurasi untuk memudahkan manajemen jaringan adalah pembuatan VLAN (*Virtual Local Area Network*), konfigurasi DHCP (*Dynamic Host Configuration Protokol*), Manajemen *Bandwidth* dan Perancangan *server data*.

**Perancangan VLAN**

**Tabel 5. Desain VLAN ID**

Nama VLAN	Nomor VLAN	Keterangan
Admin	10	Divisi Admin
Marketing	11	Divisi Marketing
Kolektor	12	Divisi Kolektor
BM	13	<i>Branch Manajer</i>
Server Data	14	<i>Server Data</i>

**Pembagian *Bandwidth***

Pembagian *bandwidth* dirancang berdasarkan kebutuhan akses masing-masing divisi dimana divisi yang memiliki lebih banyak komputer akan lebih banyak mendapatkan *bandwidth* dibanding divisi yang lainnya.



**Tabel 6. Rancangan Pembagian Bandwidth**

VLAN	IP Address	Bandwidth	Akses
Admin	192.168.1.0 /28	512 kbps	6 unit pc
Marketing	192.168.1.16 /28	512 kbps	6 unit pc
Kolektor	192.168.1.32 /28	512 kbps	6 unit pc
BM	192.168.1.48 /28	256 kbps	6 unit pc
Server data	192.168.1.64 /28	256 kbps	1 Server Data

**Perancangan Server Data**

Perancangan server data penulis mengusulkan menggunakan NAS (*Network Attached Server*) yaitu sistem operasi *FreeNas* dimana pada setiap divisi akan memiliki login ke *server* data dan memiliki ruang penyimpanan sesuai dengan kebutuhan penyimpanan masing-masing divisi, berikut rancangan yang diusulkan sesuai kebutuhan masing-masing divisi.

**Tabel 7. Rancangan Besaran Penyimpanan Data**

Nama Divisi	Jumlah Penyimpanan yang disediakan
Admin	320 GB
Marketing	320 GB
Kolektor	320 GB
BM	320 GB

**3. Desain Jaringan Fisik**

Pada fase ketiga dari metode *Top-Down Network Design* adalah desain jaringan fisik, pada fase ini penulis akan menentukan perangkat keras yang dibutuhkan dan manajemen perangkat jaringan sebagai usulan untuk mengembangkan jaringan komputer perusahaan.

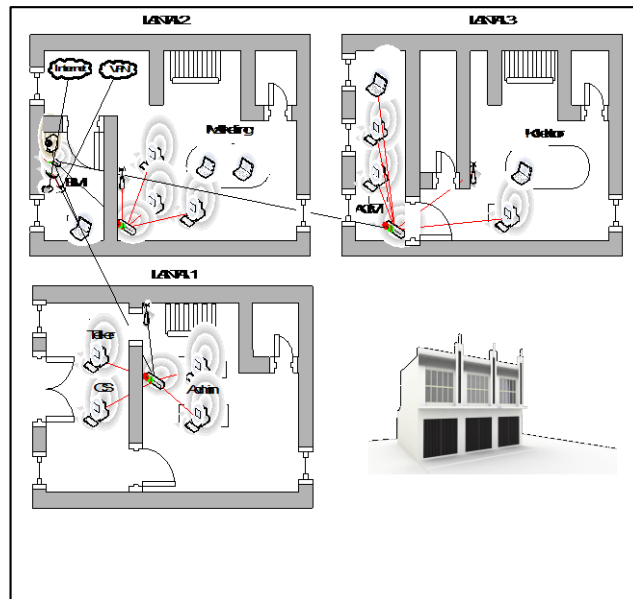
Peningkatan kapasitas jaringan terhadap penggunaan dan pelayanan kepada pengguna harus didukung penambahan sejumlah perangkat yang sesuai dengan kebutuhannya. Kebutuhan minimal perangkat ini dimuat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Kebutuhan perangkat jaringan minimum**

Device	Spesifikasi	Jumlah
Server	Intel Xeon E3-1230v3 3.3Ghz; Mb Intel S1200 V3 RPS; Memory Team ECC 4GB PC12800; HDD WD 320x4 GB; casing Enlight+PSU 500W	1
Switch	Switch Managed 24 x 10/100/1000Mbps Port, 2 x combo Gigabit SFP	1
PC	Celeron Dual Core, DDR3L 2GB, HDD 500GB	2
Access Point	WiFi 802.11n, 300 / 54 Mbps	3
RJ45	Cat5E	1
UTP	Belden Cat 6, 100-1000 Mbps, 1 Roll	1

Penempatan perangkat pada ruangan harus dilakukan dengan cermat agar mendukung operasional para pengguna dan tidak mengurangi estetikanya. Perangkat utama seperti *Router*, *Switch* Utama dan *Server Data* diletakkan pada ruangan *Branch manager*, ini agar

keamanan perangkat dapat lebih terjamin dan terkontrol, untuk instalasi kabel jaringan akan dipasang jauh dari akses jalan.



**Tabel 9. Rancangan Tata Letak Perangkat Jaringan**

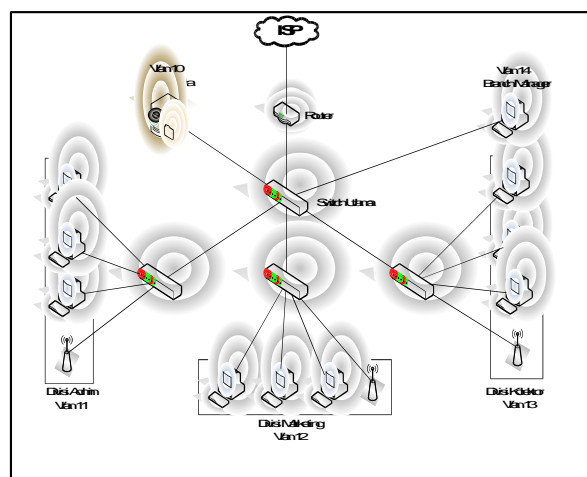
#### 4. Dokumentasi Desain Jaringan

Tahap akhir perancangan adalah dokumentasi seluruh desain jaringan komputer. Simulasi rancangan hanya dilakukan pada rancangan konfigurasi jaringan.

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Rancangan Topologi

Rancangan akhir dari topologi logis jaringan komputer lokal yang akan diterapkan pada kantor PT. XXX dapat dilihat pada Gambar 8. Topologi ini membagi VLAN berdasarkan pembagian divisi pada struktur organisasi perusahaan.



**Gambar 8. Topologi jaringan pengembangan**

Fitur-fitur baru yang ditambahkan pada jaringan adalah sebagai berikut:

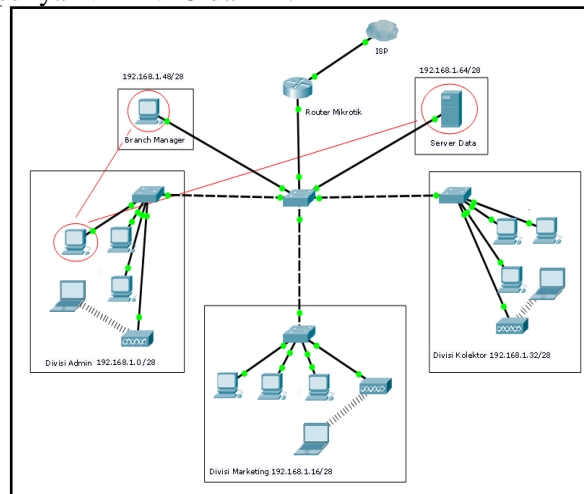
1. Keamanan jaringan, digunakan untuk mengamankan jaringan lokal untuk mencegah gangguan pada jaringan. Pengamanan dilakukan dengan menerapkan *firewall* dan *Web Proxy* pada jaringan.
2. Manajemen *Bandwidth*, dilakukan agar aliran data setiap divisi menjadi stabil dan dapat didistribusikan secara merata kepada setiap pengguna.
3. Penambahan VLAN, dilakukan agar dapat memecah *broadcast* pada jaringan. Selain itu juga akan memudahkan pengendalian jaringan komputer.
4. Penambahan perangkat jaringan, seperti *server data* dan *access point* dilakukan untuk meningkatkan kinerja jaringan sebagai upaya meningkatkan kualitas jaringan.

Tabel 10. Perbandingan Jaringan Lama dan Baru

No	Yang Diterapkan	Jaringan Lama	Jaringan Baru
1	<i>Gateway</i>	Ada	Ada
2	Keamanan Jaringan	Tidak	Ada
3	Manajemen <i>Bandwidth</i>	Tidak	Ada
4	Jaringan Lokal	1	5
5	Wi-Fi <i>Access Point</i>	1	3
6	<i>Server Data</i>	Tidak	Ada

### 3.2 Pengujian *Inter-VLAN*

Komunikasi antar VLAN dimungkinkan dengan konfigurasi *inter-VLAN*. Hal ini dilakukan untuk memungkinkan proses *forward traffic* dari setiap VLAN yang dilakukan oleh router sehingga memungkinkan komunikasi tersebut. Simulasi pengujian *ping* antar VLAN dilakukan pada PC divisi admin yang mempunyai VLAN 10 dengan *IP network* 192.168.1.0/28. Uji *ping* dilakukan melalui *command prompt* ke *server data* dan *Branch Manager* yang mempunyai VLAN 13 dan 14.

Gambar 9. Skema Uji Koneksi *Inter-VLAN*

```

Command Prompt
C:\>ping 192.168.1.66

Pinging 192.168.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.1.50

Pinging 192.168.1.50 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.50: bytes=32 time=14ms TTL=127
Reply from 192.168.1.50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.50: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.50: bytes=32 time=1ms TTL=127

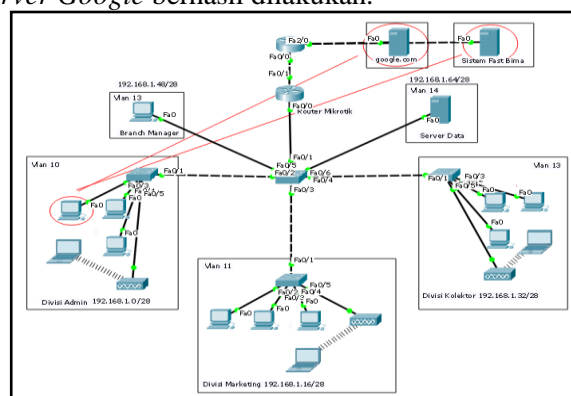
Ping statistics for 192.168.1.50:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 14ms, Average = 3ms

```

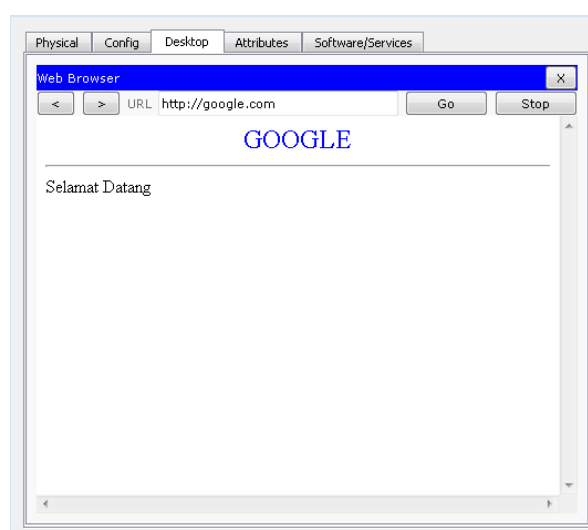
Gambar 10. Hasil Uji Koneksi Dari Admin Ke BM dan Server Data

### 3.3 Pengujian Koneksi *Internet*

Pengujian dilakukan menggunakan peramban *internet* didapat hasil seperti gambar 9, dimana koneksi ke *server Google* berhasil dilakukan.



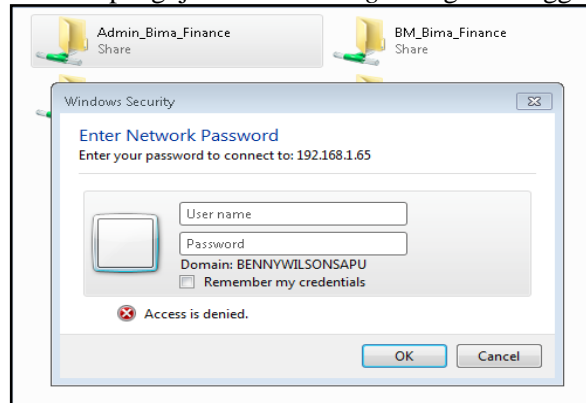
Gambar 11. Skema Pengujian Koneksi Internet



Gambar 12. Hasil Tes Koneksi Ke Server Google

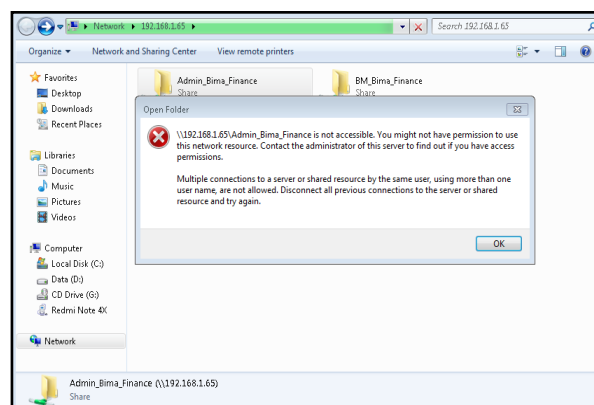
### 3.4 Pengujian *Server Data*

Berikut merupakan hasil pengujian *share storage* dengan menggunakan simulasi:



Gambar 13. *User dan Password Akses Storage Divisi Admin*

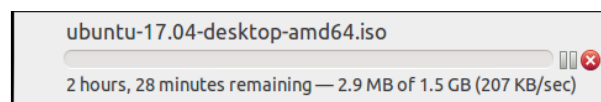
Jaringan kolektor tidak dapat mengakses *folder share* divisi Admin walaupun sudah memasukan *user* dan *password* dengan benar, ini dikarenakan adanya pembatasan akses jaringan kolektor dan marketing ke *folder* tersebut.



Gambar 14. *Keamanan Folder Share Divisi Admin*

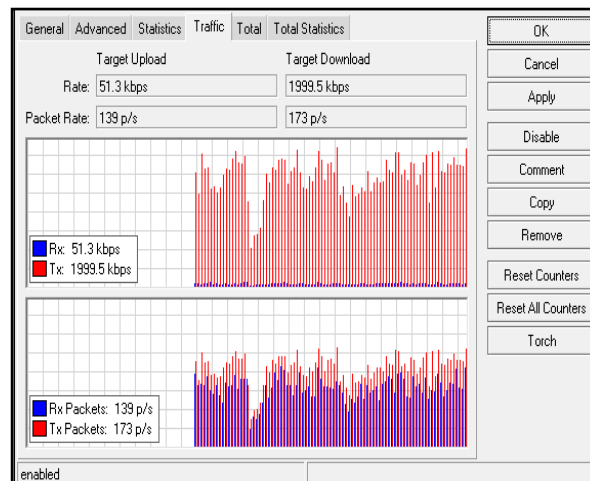
### 3.5 Pengujian Manajemen *Bandwidth*

Kecepatan *download* yang diperoleh yaitu sebesar 207 KB/detik. Pada perancangannya, BM hanya diberikan *bandwidth* sebesar 256 KB, ini cukup memenuhi kebutuhan *bandwidth* BM mengingat BM sebagai pimpinan hanya seorang diri.



Gambar 15. *Hasil Uji Download pada Jaringan BM*

Trafik aliran data juga dapat dilihat pada *router* mikrotik, 2 *traffic* ini adalah *Upload* dan *Download*.



**Gambar 16. Monitoring Traffic Jaringan BM pada Router Mikrotik**

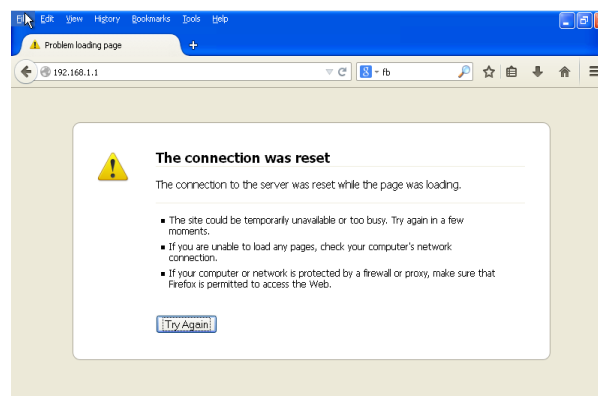
Terlihat pada Gambar 16 bahwa kecepatan *upload* adalah sebesar 51.3 kbps dan *Download* sebesar 1.999,5 kbps, ini sesuai dengan pembatasan *bandwidth* yang diberikan untuk jaringan BM. Dengan adanya pembatasan ini maka aliran data dapat terjaga dan stabil karena *bandwidth* sudah dibagi ke semua divisi kerja sesuai dengan kebutuhannya masing-masing.

### 3.6 Pengujian Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan dirancang untuk mengamankan setiap aliran data yang ada pada jaringan komputer, sesuai dengan rancangan keamanan yang sudah dibahas pada bab sebelumnya adalah diantaranya akses *router*, *internet* dan divisi kerja lainnya.

#### a. Pengujian Akses Router

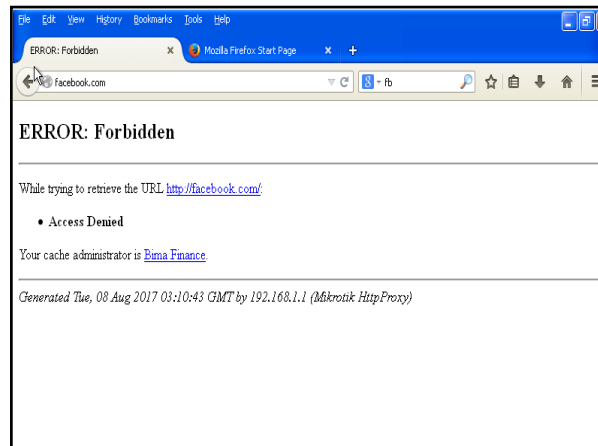
Blok akses *router* dilakukan dengan cara membatasi semua *user* pada setiap divisi selain Pimpinan untuk mengakses ke *router* melalui *web browser*. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa hanya pimpinan yang dapat mengakses *router* mikrotik. Selain itu akan ditolak termasuk dari administrasi.



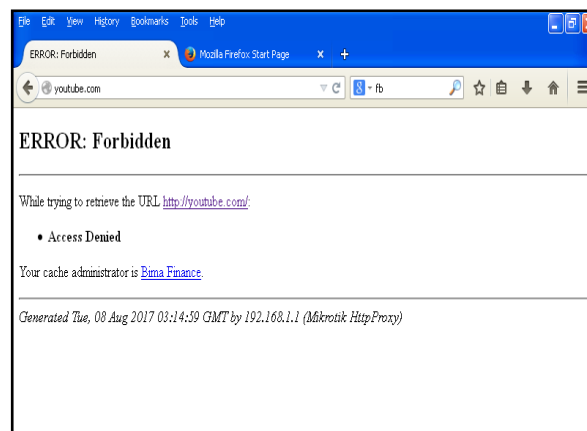
**Gambar 17. Tes Koneksi Ke Router Mikrotik Dari Divisi Admin**

#### b. Pengujian Akses Situs

Pada perancangan keamanan pada sebelumnya akses ke situs *Facebook* dan *YouTube* dibatasi ini agar kinerja para karyawan dapat lebih maksimal, setiap divisi kerja tidak diizinkan untuk mengakses kedua situs tersebut selain Pimpinan.



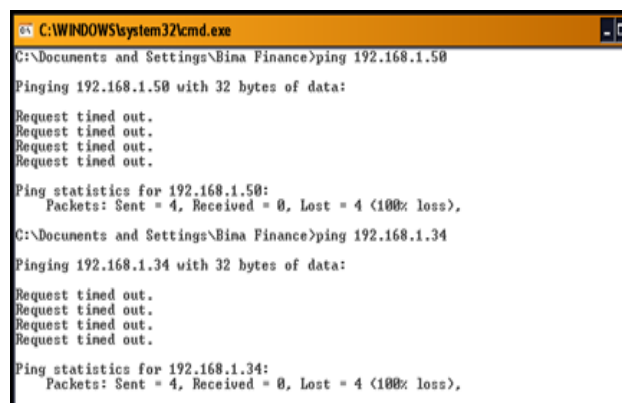
**Gambar 18. Tes Koneksi Ke facebook.com dari Divisi Admin**



**Gambar 19. Tes Koneksi Ke Youtube.com dari Divisi Admin**

**c. Pengujian Akses Ke Divisi Lain**

Pembatasan akses ke divisi lain pun dilakukan agar aliran data yang bersifat rahasia tidak dapat di lihat oleh sembarang orang pada setiap divisi, terutama untuk divisi Admin dan Pimpinan. Ini dikarenakan pada divisi tersebut banyak mengolah data mengenai keuangan. Berikut merupakan Hasil Tes Koneksi dari Divisi Marketing ke *User Kolektor* dan pimpinan.



**Gambar 20. Hasil Tes Koneksi dari Divisi Marketing ke User Kolektor dan Pimpinan.**



#### 4 KESIMPULAN

1. Dengan penambahan infrastruktur seperti *server data* maka akan semakin mudah untuk me-manajemen data pada setiap divisi, sehingga proses tukar menukar data dapat dilakukan dengan mudah.
2. Dengan adanya pembagian segmentasi jaringan seperti *VLAN* yang di terapkan akan membuat jaringan komputer lebih terstruktur, mudah di kontrol dan dapat menghemat biaya pengembangan infrastruktur seperti *switch* dan kabel.
3. Dengan adanya manajemen *bandwidth* maka kebutuhan *bandwidth* pada masing-masing divisi kerja dapat merata sehingga tidak ada *user* yang menggunakan keseluruhan *bandwidth* yang disediakan oleh ISP yang dapat mempengaruhi konektivitas pada semua divisi kerja.
4. Keamanan jaringan dibangun untuk mengamankan semua informasi yang bersifat rahasia dan juga mengamankan akses perangkat jaringan dari pihak yang tidak berwenang. Dengan dirancangnya keamanan jaringan, maka setiap aliran data yang rahasia tidak dapat diakses oleh sembarang orang.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Goldman, James E. 2004. *Applied Data Communications - A Business-Oriented Approach*, John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, Jew Jersey
- Gustiansyah, R. 2006. *Remote Virtual the Data Storage*. Jurnal Informatika vo. 7. no. 2. Surabaya. 120-125.
- Marhadi. 2014. *Desain dan Implementasi Network Attached Storage Menggunakan FreeNas pada Badan Ketahanan Pangan Provinsi Sumatra Selatan*. STMIK PalComTech. Palembang.
- Oppenheimer. 2011. *Top Down Network Design*. Cisco System. San Jose, California.
- Sofana, Iwan. (2013) *Membangun Jaringan Komputer*. Penerbit Informatika Bandung.
- Yani, A. 2009. *Jaringan Komputer*. Kawan Pustaka. Jakarta.
- Etsi. *Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network (TIPHON) General aspect of Quality of Service (QoS)*. (Online). (Diakses dari [www.etsi.org](http://www.etsi.org). pada tanggal 19 Juni 2017)
- Saputro, Deni. *Pengertian Mikrotik dan Fungsi Mikrotik pada Jaringan Komputer*. (Online)(Diakses dari [blog.dimensidata.com](http://blog.dimensidata.com) pada 20 Agustus 2017.)